

Зборник на трудови

X Меѓународна конференција ЕТАИ 2011

Охрид, Македонија, 16 - 20 септември 2011

Уредник: Александар Рустески

- Добредојде
- Одбори
- Уредници по сесии
- Спонзори
- Пленарни предавања
- Индекс на автори
- Содржина

• ISBN

Јазук:



ETAI 2011

www.etai.org.mk



ПРЕТСЕДАТЕЛ НА КОНФЕРЕНЦИЈАТА

Аксенти Грнаров

ПОТПРЕТСЕДАТЕЛИ НА КОНФЕРЕНЦИЈАТА

Мирослав Котевски и Александар Ристески

ОРГАНИЗАТОР

ЕТАИ – Здружение за Електроника, Телекомуникации, Автоматика и Информатика на Република Македонија

ПОЧЕСЕН ОДБОР

Кралев Панче – Министер за образование и наука, Македонија

Стојковски Велимир – Ректор на УКИМ Скопје, Македонија

Жоглев Златко – Ректор на УКЛО Битола, Македонија

Станковски Миле – Декан на ФЕИТ Скопје, Македонија

Pashkov V. Evgenij – Ректор на SevNTU Севастопол, Украина

Mitad Uysal – Ректор на DU Истанбул, Турција

Пројкоски Славко – Главен директор за финансии на Македонски телеком АД Скопје

Луковски Жарко – Главен оперативен директор на Т-Мобиле Македонија

Самакоски Благој – Ректор на Св. Апостол Павле, Охрид, Македонија

Kafol Ciril – Главен извршен директор на ONE, Македонија

Љушев Никола – Главен извршен директор на VIP, Македонија

НАУЧЕН СОВЕТ

Allgower F. – TUS Германија

Антиќ Д. – ЕФ Србија

Богданов М. – ФЕИТ Скопје

Василеска Д. – ASU САД

Chitkushev L. – BU САД

Димировски Г. – ФЕИТ Скопје, DU
Турција

Dinibutun A. T. – DU Турција

Eksin I. – ITU Турција

Jozsef K. Tar - Универзитет Обуда,

Будимпешта, Унгарија

Karam L. – ASU САД

Корасек Р. – TUW Австрија

Коцарев Љ. – ФЕИТ Скопје

Пановски Љ. – ФЕИТ Скопје

Parageorgiou M. – CANIA Грција

Пепељугоски П. – IBM Research САД

Perunicic (Drazenovici) B. – ASA Босна и
Херцеговина

Поповски П. – AU Данска

Prasad R. – AAU Данска

Sasiadek J. – CU Канада

Стурев В. – БАН и Сојуз по AI, Софија,
Бугарија

Спасеновски Б. – ФЕИТ Скопје

Стефановска А. – LU Обединето
Кралство

Ulengin F. – DU Турција

Warwick K. – Reading Обединето
Кралство

Џеков Т. – ЕУ Скопје

Џеровски С. – IJS Словенија

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

Abousleman G. – ASU САД

Akyokus S. – DU Турција

Арсеновски С. – ФОН Скопје

Арсов Г. – ФЕИТ Скопје

Богданова С. – ФЕИТ Скопје

Гавриловска Л. – ФЕИТ Скопје

Гавровски Ц. – ФЕИТ Скопје

Давчев Д. – ФЕИТ Скопје

Десковски С. – ТФ Битола
Зографски З. – SCSU САД
Јанев Љ. – ФЕИТ Скопје
Јаневски Т. – ФЕИТ Скопје ПО
Јоргушески Љ. – ТНО Холандија
Камиловски М. – ФЕИТ Скопје
Карадимче А. – DELL САД
Караџинов Љ. – ФЕИТ Скопје ПО
Кафеџиски В. – ФЕИТ Скопје ПО
Колемишевска-Гугуловска Т. – ФЕИТ
Скопје
Крилов А. – ЛМСУ Русија
Лошковска С. – ФЕИТ Скопје
Митровски Ц. – ТФ Битола
Михајлов Д. – ФЕИТ Скопје

НАУЧЕН ОДБОР

Алиу А. – ЈИЕУ Тетово
Анговски Љ. – ФИНКИ Скопје
Арменски Г. – ФИНКИ Скопје
Атанасовски В. – ФЕИТ Скопје
Ацковска Н. – ПМФ Скопје
Бакева В. – ФИНКИ Скопје
Гацовски З. – ЕУ Скопје
Гелев С. – ЕУРМ Скопје
Гиевска С. – ФИНКИ Скопје
Ѓорѓевиќ Д. – ФЕИТ Скопје
Здравкова К. – ПМФ Скопје
Јакимовски Б. – ФИНКИ Скопје
Јолевски И. – ТФ Битола
Калајџиски С. – ФЕИТ Скопје
Костов М. – ТФ Битола
Краљевски И. – ФОН Скопје
Кулаков А. – ФЕИТ Скопје
Лазаревска Е. – ФЕИТ Скопје
Латкоски П. – ФЕИТ Скопје

ОРГАНИЗАЦИСКИ ОДБОР

Ивановски Зоран – ФЕИТ Скопје
Настеска Славица – АЕК Скопје
Трајанов Димитар – ФИНКИ Скопје
Чорбев Иван – ФИНКИ Скопје
Владев Горан – ФЕИТ Скопје
Геразов Бранислав – ФЕИТ Скопје
Делев Томче – ФИНКИ Скопје
Јоксимоски Бобан – ФИНКИ Скопје

Нешков Т. – ТУ Бугарија
Периќ З. – ЕФ Србија
Перчинкова Б. – ЕУРМ Скопје
Поповски Б. – ФЕИТ Скопје
Schaes L. – IBM Research САД
Стефанов А. – POLY САД
Стојанов Г. – АУР Франција
Стојановски Т. – ЕУ Скопје
Solaiman B.- TELECOM Bretagne,
Франција
Тентов А. – ФЕИТ Скопје
Угар Е. – DEU Турција
Улчар-Ставрова Т. – ФЕИТ Скопје
Хацијски М. – БАН Бугарија
Црнојевиќ В. – УНС, Србија

Мадевска-Богданова А. – ФИНКИ
Скопје
Мишев А. – ФИНКИ Скопје
Неделковски П. – МТ Скопје
Ололоска-Гагоска Л. – ФЕИТ Скопје
Радевски В. – ЈИЕУ Скопје
Ралева К. – ФЕИТ Скопје
Самак С. – Микросам Прилеп
Спасов Д. – ФИНКИ Скопје
Стефановски Ј. – ЈП Стрежево Битола
Ташковски Д. – ФЕИТ Скопје
Трајковиќ В. – ФЕИТ Скопје
Трајковски И. – ФЕИТ Скопје
Ќосев Ј. – ФЕИТ Скопје
Фетаји Б. – ЈИЕУ Тетово
Филиповска С. – ФЕИТ Скопје
Хаци-Велков З. – ФЕИТ Скопје
Целаковски С. – ITGMA Скопје
Чунгурски С. – ФОН Скопје
Шопова-Грчева С. – ФЕИТ Скопје

Карталов Томислав – ФЕИТ Скопје
Ојлеска Весна – ФЕИТ Скопје
Пејоски Славче – ФЕИТ Скопје
Стојановски Горан – ФЕИТ Скопје
Тројачанец Катарина – ФИНКИ Скопје
Чинговска Ивана – ФИНКИ Скопје
Шуминоски Томислав – ФЕИТ Скопје



LIST OF PAPERS – ETAI 2011

ЕЛЕКТРОНИКА

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

АВТОМАТИКА

ИНФОРМАТИКА

МЕШАНИ СЕСИИ

ПОСТЕРИ

СТРУЧНИ СЕСИИ

ЕЛЕКТРОНИКА

E1-1 BEAM PROFILE MEASUREMENTS USING CC13 IONISATION CHAMBER

Sonja Petkovska, Margarita Ginovska, Hristina Spasevska

E1-2 CALIBRATION OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN EQUIPMENT FOR PHARMACEUTICAL PRODUCTION AND ANALYTICS

Natasha Ivanovska, Igor Dimitrievski, Vladimir Bundalevski, Margarita Ginovska

E1-3 SOFTWARE CONTROLLED SYSTEM FOR GENERATION OF THE TYPICAL POWER QUALITY DISTURBANCES

Milan Simić, Dragan Denić, Dragan Živanović, Dimitar Taskovski, Goran Miljković, Vladimir Dimcev

E1-4 ПРИЛАГОДУВАЊЕ НА МЕРНИТЕ СИГНАЛИ КАЈ ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ЗА МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

Живко Коколански, Владимир Димчев, Димитар Ташковски, Драган Дениќ, Драган Живановиќ, Милан Симиќ

SIGNAL CONDITIONING IN DIGITAL POWER QUALITY MEASUREMENT SYSTEMS

Zivko Kokolanski, Vladimir Dimcev, Dimitar Taskovski, Dragan Denic, Dragan Zivanovic, Milan Simic

E1-5 ПОДОБРУВАЊЕ НА БРЗИНАТА НА МЕРЕЊЕ ПРИ ДИРЕКНА ВРСКА СЕТИЛО – МИКРОУПРАВУВАЧ

Живко Коколански, Цветан Гавровски, Владимир Димчев

IMPROVEMENT OF THE MEASUREMENT SPEED IN DIRECT SENSOR-MICROCONTROLLER INTERFACE

Zivko Kokolanski, Cvetan Gavrovski, Vladimir Dimcev

E2-1 МИКРОПРОЦЕСОРСКИ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО БРЗИНАТА НА DC-МОТОР

Методија Камиловски

MICROPROCESSOR BASED SYSTEM FOR SPEED CONTROL OF DC-MOTOR

Metodija Kamilovski

**E2-2 МЕТОДИ НА УПРАВУВАЊЕ РЕЗОНАНТНИ ЕНЕРГЕТСКИ КОНВЕРТОРИ
ОПТОВАРЕНИ СО ТОВАР СО ПРОМЕНЛИВА ДИНАМИКА**

Гоце Стефанов, Љупчо Карацинов

METHODS FOR RESONANT POWER CONVERTER CONTROL SUPPLYING LOADS WITH
VARIABLE DYNAMICS

Goce Stefanov, Ljupco Karadinov

**E2-3 ЕДЕН ПРИСТАП КОН ДИЗАЈНИРАЊЕ ПРЕОБРАЗУВАЧ ЗА ПОВИШУВАЊЕ
НА НАПОН СО ПРЕЛЕВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧЕН ПОЛНЕЖ**

Дејан Милчевски, Јосиф Ќосев, Гоце Љ. Арсов

A STEP-UP SWITCHED-CAPACITOR POWER CONVERTER DESIGN
APPROACH

Dejan Milcevski, Josif Kosev, Goce L. Arsov

**E2-4 ЕЛЕКТРОНСКИ ПРЕОБРАЗУВАЧ ЗА РАЧНО ЕЛЕКТРОЛАЧНО
ЗАВАРУВАЊЕ**

Љупчо Карајановски, Гоце Арсов

STATIC POWER ELECTRONICS CONVERTER FOR MANUAL ARC WELDING

Ljupco Karajanovski, Goce Arsov

**E2-5 ВЛИЈАНИЕ НА АНИЗОТРОПНОСТА И ДИСПЕРЗИВНОСТА НА
МУСКУЛНО ТКИВО ВРЗ РАСПРЕДЕЛБАТА НА СТРУЈА НИЗ НЕГО**

Андријана Кухар, Лидија Олооска-Гагоска, Љубен Јанев

MUSCLE TISSUE ANISOTROPY AND DISPERSION INFLUENCE ON
CURRENT DISTRIBUTION

Andrijana Kuhar, Lidija Olooska-Gagoska, Ljuben Janev

**E2-6 A SINGLE PHASE SFR PLL WITH A NOVEL TWO-PHASE GENERATOR FOR
PV MICROINVERTERS**

Slobodan Lubura, Milomir Šoja, Marko Ikić

**E3-1 A NO-REFERENCE RINGING METRIC BASED ON MACHINE LEARNING
TECHNIQUES**

Aleksandar Milchevski, Zoran Ivanovski, and Dejan Gjorgjevikj

**E3-2 IMPROVING BLIND VIDEO QUALITY ASSESSMENT USING REGIONS OF
INTEREST**

Martin Dimitrievski, Zoran Ivanovski

E3-3 ANALYSIS OF ADAPTIVE SUSAN IMAGE FILTERING FOR IMAGE 3D INFORMATION DESCRIPTION AND RECONSTRUCTION

Dimce Kostadinov and Zoran Ivanovski

E3-4 SKY DETECTION ALGORITHM BASED ON DOUBLE THRESHOLDING

Ivana Shopovska, Zoran Ivanovski

E3-5 PALM-PRINT RECOGNITION ALGORITHM BASED ON DFT

Ljubica Koleva and Sofija Bogdanova

E4-1 ПРАКТИЧНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА CAN МРЕЖА СО DSP MC56F8322 КОМУНИКАЦИСКИ ЈАЗЛИ

Александар Златанов, Дарко Цветковски, Јосиф Ќосев

A PRACTICAL IMPLEMENTATION OF A CAN NETWORK USING DSP MC56F8322 COMMUNICATION NODES

Aleksandar Zlatanov, Darko Cvetkovski, Josif Kosev

E4-2 PSEUDORANDOM CODE SCANNING METHOD IN VIRTUAL ABSOLUTE ENCODERS

Dragan Denić, Goran Miljković, Jelena Lukić and Milan Simić

E4-3 ENERGY EFFICIENCY COMPARATIVE ANALYSIS OF MODULAR REDUCTION MODULES BASED ON BARRETT AND MONTGOMERY ALGORITHMS

Marijana Ćosović, Zdenka Babić

E4-4 CAPACITANCE-VOLTAGE CHARACTERIZATION OF Ta₂O₅-HfO₂ MIXED STACKS

L. S. Georgievska, N. Novkovski and E. Atanassova



ТЕЛЕКОМУНИКАЦИИ

T1-1 NETWORK PLANNING AND DESIGN OF LTE AND WIMAX WIRELESS NETWORKS

Toni Janevski, Kliment Kiselinov

T1-2 ESTIMATION OF VOIP AND VIDEO STREAMING CAPACITY OF LTE IN DOWNLINK

Marko Porjazoski, Borislav Popovski

T1-3 FAIRNESS IN DOWNLINK MULTIUSER VIDEO STREAMING FOR USERS NON-EQUIDISTANT FROM BASE STATION

Slavche Pejoski, Venceslav Kafedziski

T1-4 ANALYSIS OF VARIABLE BIT RATE VIDEO TRACES

Miroslav Stojmanovski and Toni Janevski

T1-5 COVERAGE PREDICTION AND VALIDATION FOR DVB-T SERVICES

Aristotelis Bizopoulos, Pavlos Lazaridis, Evangelia Paparouni, Dimitrios Drogoudis, Stylianos Kasampalis, Ioannis Dalis, and Liljana Gavrilovska

T1-6 OUTAGE PROBABILITY OF SSC RECEIVERS OVER CORRELATED WEIBULL FADING CHANNEL WITH MULTIPLE COCHANNEL INTERFERERS

Ivana Petrovic, Stefan Panic, Mihailo Stefanovic, Jelena Anastasov, Ana Savic, Srdjan Milosavljevic

T2-1 ANALYSIS AND SIMULATION OF DIFFERENT QUEUING AND SCHEDULING QOS MECHANISMS

Ilija Efnusev, Toni Janevski

T2-2 NOVEL MODEL OF ADAPTIVE MODULE FOR SECURITY AND QOS PROVISIONING IN WIRELESS HETEROGENEOUS NETWORKS

Mitko Bogdanoski, Tomislav Šuminoski, Aleksandar Risteski, Toni Janevski

T2-3 QUALITY OF SERVICE MECHANISM FOR IMS SERVICES IN 3G DOMAIN

Lazar Dinov, and Toni Janevski

T2-4 CROSS-LAYER QOS PROVISIONING FOR MULTIMEDIA TRAFFIC IN INTEGRATED UMTS/WLAN NETWORKS

Tomislav Shuminoski, Toni Janevski

- T2-5 АСПЕКТИ НА МЕЃУЗАВИСНОСТ НА QoE ЗА МУЛТИМЕДИЈАЛНИ УСЛУГИ СО ПОКАЗАТЕЛИТЕ НА КВАЛИТЕТ ВО NGN/IMS ОПКРУЖУВАЊЕ**
Константин Мартинов, Љупчо Тодоровски, Пеце Неделковски, Кирил Тримчевски, Бобан Ефремовски
ASPECTS OF RELATIONS OF QoE FOR MULTIMEDIA SERVICES AND QUALITY INDICATORS IN NGN/IMS
Konstantin Martinov, Ljupco Todorovski, Pece Nedelkovski, Kiril Trimcevski, Boban Efremovski
- T3-1 IMPACT OF THE HETEROGENOUS WIRELESS NETWORKS ON THE NEXT GENERATION 5G MOBILE ARCHITECTURE**
Aleksandar Tudzarov, Toni Janevski
- T3-2 SPECTRUM SHARING CONCEPTS: SECONDARY USAGE OF TV WHITE SPACES**
Bisera Jankuloska, Vladimir Atanasovski and Liljana Gavrilovska
- T3-3 ESTIMATION OF DECISION THRESHOLD IN ENERGY BASED SPECTRUM SENSING**
Mihajlo Pavlovski, Vladimir Atanasovski and Liljana Gavrilovska
- T3-4 TOWARDS A PRACTICAL IMPLEMENTATION OF A CYCLOSTATIONARITY BASED DETECTOR**
Milan Zahariev, Liljana Gavrilovska
- T3-5 HIGH-SNR PERFORMANCE OF AMPLIFY-AND-FORWARD COMMUNICATION SYSTEMS WITH FIXED-GAIN RELAYS**
Katerina Smiljkovic and Zoran Hadzi-Velkov
- T3-6 ПРИМЕНА НА LDPC КОДОВИТЕ ЗА КОРЕКЦИЈА НА ГРЕШКА ВО ОПТИЧКИТЕ СИСТЕМИ**
Сашко Николовски, Александар Ристески
FORWARD ERROR CORECTION AND LDPC CODES IN OPTICAL SYSTEMS
Sashko Nikolovski, Aleksandar Risteski
- T4-1 ФИКСНА-МОБИЛНА КОНВЕРГЕНЦИЈА**
Игор Кралевски, Славица Настеска
FIXED-MOBILE CONVERGENCE
Igor Krlevski, Slavica Nasteska



T4-2 РЕГУЛАЦИЈА НА УСЛУГИ СО ПОСЕБНА ЦЕНА НА ЧИНЕЊЕ

Славица Настеска

REGULATION OF PREMIUM RATE SERVICES

Slavica Nasteska

**T4-3 ОПТИЧКИ ПРИСТАПНИ МРЕЖИ - ПРЕДИЗВИК ЗА
ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКИТЕ ОПЕРАТОРИ**

Лилјана Најденова , Сашко Стојковски , Александар Ристески

OPTICAL ACCESS NETWORKS – CHALLENGE FOR TELECOMMUNICATION OPERATORS

Liljana Najdenova , Sasko Stojkovski , Aleksandar Risteski

**T4-4 BROADCASTING RELEVANT TRAFFIC INFORMATION VIA RIVER
INFORMATION SERVICES**

Zvonko Kavran, Natalija Jolić and Katarina Mostarac

АВТОМАТИКА

- A1-1** HEURISTICS FOR A REPETITIVE ROUTING PROBLEM OF A SINGLE GRASP-AND-DELIVERY ROBOT WITH

Aleksandar Shurbevski, Hiroshi Nagamochi and Yoshiyuki Karuno

- A1-2** МОДЕЛИРАЊЕ НА ИНВЕРЗНАТА КИНЕМАТИКА НА СФЕРНА РОБОТСКА РАКА СО ПОМОШ НА ФАЗИ ЛОГИКАТА

Елизабета Лазаревска

MODELING THE INVERSE KINEMATICS OF A SPHERICAL ROBOTIC ARM WITH ANFIS
Elizabeta Lazarevska

- A1-3** СИМУЛАЦИЈА И УПРАВУВАЊЕ НА РОБОТСКА РАКА СО SIM MECHANICS, SIMULINK И MATLAB

Елизабета Лазаревска, Цветко Андреески

SIMULATION AND CONTROL OF 3-DOF ROBOTIC ARM WITH SIM MECHANICS, SIMULINK AND MATLAB
Elizabeta Lazarevska, Cvetko Andreeski

- A1-4** АПЛИКАЦИЈА НА ИНТЕЛИГЕНТЕН УПРАВУВАЧ ВО СИСТЕМ НА УПРАВУВАЊЕ СО ДВИЖЕЊЕ

Розита Мирческа Татјана Колемишевска-Гугуловска

APPLICATION OF INTELLIGENT CONTROLLER IN A MOVING CONTROL SYSTEM
Rozita Mircheska, Tatjana Kolemishchevska-Gugulovska

- A1-5** QUADROTOR-HELICOPTER TRAJECTORY GENERATION AND CONTROL

S. Deskovski, V. Sazdovski, Z. Gacovski

- A2-1** VARIABLE-DELAY FEEDBACK CONTROL OF UNSTABLE STEADY STATES WITH PHASE-DEPENDENT COUPLING

A. Gjurchinovski, E. Hadzieva, V. Urumov

- A2-2** ADVANCED IDENTIFICATION METHODS FOR INDUSTRIAL PROCESSES WITH BIG TIME DELAYS

Lutfi Bina, Dejan Davidovikj, Aleksandar Doncevski, Marija Petkovska, Goran Stojanovski, and Mile Stankovski

A2-3 ФАЗИ ОПТИМИЗАЦИЈА СО ЛИНЕАРНА ФУНКЦИЈА НА ПРИПАДНОСТ:
СТУДИЈА НА СЛУЧАЈ ВО ОСИГУРУВАЊЕ НА ЖИВОТ

**Цветко Андреески, Климе Попоски, Ивица Смиљковски, Братислав
Милошевиќ, Устијана Речкоска Шикоска**

FUZZY OPTIMIZATION WITH LINEAR MEMBERSHIP FUNCTION: CASE STUDY IN LIFE
INSURANCE

Cvetko Andreeski, Klime Poposki, Ivica Smiljkovski, Bratislav Milosevik, Ustijana Reckoska Shikoska

A2-4 FUZZY CONTROL METHOD FOR TRAFFIC LIGHT TIMING AT URBAN
INTERSECTION

Zoran Gacovski, Metodija Angelkoski, Stojce Deskovski and Vasko Sazdovski

A3-1 ПРОЕКТИРАЊЕ НА КАСКАДЕН КОМПЕНЗАТОР ЗА УПРАВУВАЊЕ СО
ХИДРАУЛИЧЕН СИСТЕМ

Иле Мирчески, Виктор Илиев, Дарко Бабунски

PLANNING OF CASCADE COMPENSATOR FOR CONTROL WITH HYDRAULIC SYSTEM

Ile Mircheski, Viktor Iliev, Darko Babunski

A3-2 AUTOMATION AND OPTIMIZATION OF GLASS MANUFACTURING LINE

Taner İncirci and Dilek (Bilgin) Tükel

A3-3 CONFIGURATIONS OF HYBRID-ELECTRIC CARS PROPULSION SYSTEMS

Dobri Cundev, Goce Stefanov and Vasilija Sarac

A3-4 ДИСТРИБУИРАНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ СО ЧЕКОВЕН МОТОР

Горјан Наџински, Миле Станковски

DISTRIBUTED STEPPING MOTOR POSITIONING

Gorjan Nadzinski, Mile Stankovski

ИНФОРМАТИКА

I1-1 ADDING A MODIFIED PROTOCOL MODULE IN NCTUNS NETWORK SIMULATOR

Biljana Citkuseva, Marija Kalendar , Aristotel Tentov, Maja Ristova

I1-2 ПРОШИРУВАЊЕ НА DNS СИСТЕМОТ СО ЗАПИС ЗА ОДГОВОРЕН GATEWAY РУТЕР

Марија Календар, Ванчо Смилевски, Аристотел Тентов

DNS SYSTEM EXTENSION WITH NEW RESPONSIBLE GATEWAY ROUTER RESOURCE RECORD

Marija Kalendar, Vanco Smilevski, Aristotel Tentov

I1-3 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА НОВИ РУТИРАЧКИ ТАБЕЛИ ВО LINUX

Горан Јакимовски, Гоце Докоски, Марија Календар, Аристотел Тентов

IMPLEMENTING NEW ROUTING TABLES IN LINUX KERNEL

Goran Jakimovski, Goce Dokoski, Marija Kalendar, Aristotel Tentov

I1-4 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА IPV6 ВО МРЕЖНАТА ИНФРАСТРУКТУРА НА ФЕИТ

Слободан Минов, Димитар Бојчев, Аристотел Тентов

IPv6 IMPLEMENTATION IN FEEIT NETWORK INFRASTRUCTURE

Slobodan Minov, Dimitar Bojchev, Aristotel Tentov

I1-5 R.A.T.S. - REMOTE ACCESS TERMINAL SERVICE

Predrag Pecev, Branko Petrevski, Višnja Istrat, Miroslava Petrevska and Ivana Đukić - Petrevska

I1-6 EMPIRICAL STUDY OF PERFORMANCE OF DATA BINDING IN ASP.NET WEB APPLICATIONS

Toni Stojanovski, Marko Vučković, and Ivan Velinov

I2-1 UML/OCL BASED IMPACT ANALYSIS TO TEST EVOLVING CRITICAL SOFTWARE

Elizabeta Fourneret, Fabrice Bouquet

I2-2 ДИНАМИЧКА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА СОФТВЕР

Александра Стојанова, Сузана Лошковска

DYNAMIC VISUALIZATION OF SOFTWARE

Aleksandra Stojanova, Suzana Loshkovska

I2-3 ON THE PERFORMANCE OF EXHAUSTIVE SEARCH WITH COOPERATING AGENTS

Toni Stojanovski, Ljupco Krstevski

I2-4 КОНЦЕПТ ЗА ПРИМЕНА НА „СЕРИОЗНИ ИГРИ“ ВО ВОЕНОТО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА

Димитар Богатинов, Славко Ангелевски

CONCEPT FOR SERIOUS GAMES IMPLEMENATATION IN MILITARY EDUCATION AND TRAINING

Dimitar Bogatinov, Slavko Angelevski

I2-5 ОБРАЗОВНА КОМПЈУТЕРСКА ИГРА „НЕ ЛУТИ СЕ УЧЕНИКУ“

Љупчо Софијанов, Ристо Христов, Љупчо Крстевски

EDUCATIONAL COMPUTER GAME (EDUTAINMENT) „DON'T BE MAD, STUDENT“

Ljupco Sofijanov, Risto Hristov, Ljupco Krstevski

I2-6 COMPUTER EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE ASSESSMENT METHODS AND TECHNOLOGIES DURING THE EDUCATION AND SPECIALIZATION IN REHABILITATION MEDICINE, MEDICAL REHABILITATION AND OCCUPATIONAL THERAPY IN BULGARIA

I. Garnizov, R. Yoshinov

I3-1 LISA IMPLEMENTATION AND EXTENSION OF THE DLX PROCESSOR ARCHITECTURE

Sashka Gjorgjievska, Danijela Jakimovska, Aristotel Tentov

I3-2 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ИНТЕЛОВИОТ МИКРОПРОЦЕСОР 8085 СО УПОТРЕБА НА LISA

Данијела Јакимовска, Сашка Ѓорѓиевска, Аристотел Тентов

8085 INTEL'S MICROPROCESSOR IMPLEMENTATION USING LISA

Danijela Jakimovska, Sashka Gjorgjievska, Aristotel Tentov

I3-3 DEVELOPMENT OF HIGHLY PARALLEL “BEOWULF” CLUSTER AND OPTIMIZATION OF MPI BASED IMPLEMENTATION OF THE N-QUEENS PROBLEM WITH REGARDS TO THE ARCHITECTURE OF THE SYSTEM

Dragi Kimovski, Atanas Hristov, and Rasim Salkoski

I3-4 AN OVERVIEW OF DEPENDABLE MICROPROCESSOR ARCHITECTURE – PURSUING THE STATE-OF-THE-ART

Aleksandar Simevski, Rolf Kraemer and Milos Krstic



I4-1 IMPROVING PRODUCTIVITY BY USING KEY PERFORMANCE INDICATOR (KPI) METRICS DURING LEAN IMPLEMENTATION

Laura Gillingham and Ljupčo Kožovski

I4-2 IMPLEMENTING DEFECT PREVENTION PROCESS (DPP) TO REDUCE INCOMING WORK

Laura Gillingham and Ljupčo Kožovski

I4-3 ПРИДОБИВКИ ОД ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА УПРАВУВАЊЕ СО УСЛУГИТЕ НА ИНФОРМАТИЧКИТЕ ТЕХНОЛОГИИ БАЗИРАНО НА ITIL ПРОЦЕСНИОТ МОДЕЛ

Игор Китановски, Атанас Илиев

BENEFITS OF THE IMPLEMENTATION OF IT SERVICE MANAGEMENT SERVICES BASED ON ITIL PROCESS MODEL

Igor Kitanovski, Atanas Iliev

I4-4 МЕНАЏМЕНТОТ НА ПРОМЕНИ ВО ОРГАНИЗАЦИИТЕ

Валентина Ангелкоска

CHANGE MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS

Valenina Angelkoska

МЕШАНИ СЕСИИ

EAI-1 ПЛАНИРАЊЕ НА ТРАЕКТОРИЈА НА НЕХОЛОНОМИЧЕН РОБОТ ВО ОКОЛИНА СО СТАТИЧКИ ПРЕПРЕКИ

Наум Тунтев, Горан Владев, Весна Ојлеска, Татјана Колемишевска-Гугуловска

TRAJECTORY PLANNING OF NONHOLONOMIC MOBILE ROBOTS IN AN ENVIRONMENT WITH STATIC OBSTACLES

Naum Tuntev, Goran Vladev, Vesna Ojleska, Tatjana Kolemishvaska-Gugulovska

EAI-2 НАВИГАЦИЈА НА МОБИЛНИ РОБОТИ ВО НЕПОЗНАТИ ОКОЛИНИ СО ПРИМЕНА НА ВИДЕО СЕНЗОРИ

Александар Дединец, Миле Станковски

MOBILE ROBOT NAVIGATION IN UNSTRUCTURED ENVIRONMENT USING VISION SENSORS

Aleksandar Dedinec, Mile Stankovski

EAI-3 МИКРОКОНТРОЛЕРСКИ СИСТЕМ ЗА GSM ДАЛЕЧИНСКО УПРАВУВАЊЕ НА ВОЗИЛО

Александар Цветкоски, Љупчо Караџинов, Томислав Карталов

MICROCONTROLLER SYSTEM FOR REMOTE VEHICLE GSM CONTROL

Aleksandar Cvetkoski, Ljupco Karadzinov, Tomislav Kartalov

EAI-4 A GPS-BASED PUBLIC TRANSPORT INFORMATION SYSTEM

Darko Cvetkovski, Miroslav Stojmanovski, Aleksandar Zlatanov

EAI-5 AUTOMATED AIR TRAFFIC CONTROL BY USING ADS-B MESSAGES

Dragoljub Patchev, Aritotel Tentov

ETI-1 БЕЗЖИЧЕН МЕРЕН СИСТЕМ СО ПРИМЕНА ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Маре Србиновска, Владимир Димчев, Цветан Гавровски

WIRELESS MEASUREMENT SYSTEM IN AGRICULTURE

Mare Srbinska, Vladimir Dimcev and Cvetan Gavrovski

ETI-2 A VERTICALLY DISTRIBUTED DATA MINING APPROACH TO EVENT DETECTION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Goran Rakocevic, Jelena Andric, and Veljko Milutinovic

ETI-3 A FRAMEWORK FOR RAPID DEVELOPMENT OF WSN APPLICATIONS

Jelena Andric , Goran Rakocevic, and Veljko Milutinovic

ETI-4 POWER ANALYZE OF ELLIPTIC CURVE CRYPTOGRAPHY FOR USAGE IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Maja Kukuseva, Aleksandar Risteski, Dusan Bikov, Dejan Milcevski

ETI-5 AN ARCHITECTURE FOR SEMANTIC SENSOR NETWORKS INTEGRATION

Zoran Babovic, Stefanija Jelic, veljko Milutinovic

AI-1 NUMERICAL ANALYSIS OF HYPERJERK DYNAMICAL SYSTEMS

Ljubiša M.Kocić, Sonja Gegovska-Zajkova and Sanja Kostadinova

AI-2 CHUA DYNAMICS WITH SMOOTHING h-FUNCTION

Sonja Gegovska-Zajkova, Ljubiša M.Kocić and Sanja Kostadinova

AI-3 SIMULATION AND VERIFICATION OF DYNAMIC BEHAVIOR OF AN ELECTRO-MECHANICAL SYSTEM

Goce Tasevski, Kocho Angjushev, Zlatko Petreski

AI-4 HIL SIMULATION OF ACTIVE DAMPING SYSTEM

Jovana Jovanova, and Viktor Gavriloski

ET-1 THE FUTURE OF DIGITAL TELEVISION COMPRESSION STANDARDS

Tomislav Kartalov, Zoran Ivanovski, and Ljupcho Panovski

ET-2 COMPARATIVE STUDY OF DCT AND DISCRETE LEGENDRE TRANSFORM FOR IMAGE COMPRESSION

P. Lazaridis, P. Tzekis, A. Bizopoulos, Z. Zaharis, G. Debarge, and P. Gallion

ET-3 CELL CENTROID AND CELL MIDPOINT FORWARD ADAPTIVE PIECEWISE UNIFORM SCALAR QUANTIZERS

Zoran Perić, Jelena Nikolić, and Danijela Aleksić

ET-4 УПОТРЕБА НА ITU-T P.563 ЗА ПРОЦЕНКА НА КВАЛИТЕТ НА СИНТЕТИЗИРАН ГОВОР

Иван Краљевски, Славчо Чунгурски

USING ITU-T P.563 FOR QUALITY EVALUATION OF SYNTHESIZED SPEECH

Ivan Kraljevski, Slavcho Chungurski



ET-5 МОДУЛ ЗА МОДИФИКАЦИЈА НА ПРОСОДИЈАТА ВО СИСТЕМОТ ЗА
СИНТЕЗА НА ГОВОР „ЗБОРУВАЈ МАКЕДОНСКИ“

Бранислав Геразов, Зоран Ивановски

PROSODY MODIFICATION MODULE IN THE TEXT-TO-SPEECH SYNTHESIS SYSTEM
“SPEAK MACEDONIAN”

Branislav Gerazov, Zoran Ivanovski

TI-1 ESTABLISHING A PATTERN OF NORMAL BEHAVIOR FOR PROTECTING
WEB APPLICATIONS

Ljupco Vangelski, Ivan Chorbev and Dragan Mihajlov

TI-2 EFFICIENT ICT SECURITY RISKS MANAGEMENT – THE PROCESS AND
METHODOLOGY

Biljana Bliznakovska

TI-3 PERFORMANCE COMPARISON OF WEB SERVICE SECURITY ON WINDOWS
PLATFORM – MESSAGE SIZE VS CONCURRENT USERS

Sashko Ristov and Aristotel Tentov

TI-4 АВТЕНТИКАЦИСКИ МЕХАНИЗАМ ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ ДЕСТРУКТИВНА
ПРИВАТНОСТ ВО ПАСИВНИ RFID СРЕДИНИ

Филипо Шаревски, Александар Ристески

A PUF BASED DESTRUCTIVE-PRIVATE RFID AUTHENTICATION PROTOCOLS

Filipo Sarevski, Aleksandar Risteski



ПОСТЕРИ

P-1 SUN SPOT BASED WSN TESTBED

Konstantin Chomu, Aleksandra Mateska and Liljana Gavrilovska

P-2 DESIGN AND PRACTICAL IMPLEMENTATION OF A VARIABLE DUTY CYCLE CONTROL CIRCUIT FOR BRIDGE POWER CONVERTERS

Dejan Milcevski, Ljupco Karadzinov, Goce Stefanov, Maja Kukuseva

P-3 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ХИБРИДЕН СИСТЕМ ЗА НАПОЈУВАЊЕ ВО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИСКАТА МРЕЖА НА ОПЕРАТОРОТ „ОНЕ“ ВО МАКЕДОНИЈА

Звонко Младеновски, Гоце Арсов, Јосиф Ќосев

IMPLEMENTATION OF HYBRID POWER SUPPLY SYSTEM IN THE TELECOMMUNICATION NETWORK OF THE "ONE" OPERATOR IN MACEDONIA

Zvonko Mladenovski, Goce Arsov, Josif Kosev

P-4 BREN VIEW ON FEDERICA APPROACH FOR SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE MODEL ON GEANT FOOTPRINT

I.Garnizov, R. Yoshinov

P-5 СИМУЛАЦИСКИ МОДЕЛ ЗА АВТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА НА HVAC СИСТЕМИ

Виктор Илиев, Иле Мирчески, Дарко Бабунски

SIMULATION MODEL FOR AUTOMATIC CONTROL OF THE HVAC SYSTEMS

Viktor Iliev, Ile Mircheski, Darko Babunski

P-6 CREATION OF REMOTE TERMINAL CONTROL SET AS A PART OF LABORATORY SCADA SYSTEM

Dobri Cundev, Vasilija Sarac and Goce Stefanov

P-7 СИМУЛАЦИЈА НА ПРОЦЕСОТ ЗА ПЛАНИРАЊЕ НА РАСПОРЕДУВАЊЕТО НА ВОЕНИ ЕДИНИЦИ

Славко Ангелевски, Зоран Миленковски, Димитар Богатинов

SIMULATION OF THE PROCESS FOR PLANNING THE DEPLOYMENT OF MILITARY UNITS

Slavko Angelevski, Zoran Milenkovski, Dimitar Bogatinov



P-8 ВИРТУЕЛНА РЕАЛНОСТ ВО ПСИХОТЕРАПИЈАТА

Александра Стојанова, Сузана Лошковска, Душан Биков

VIRTUAL REALITY FOR PSYCHOTHERAPY

Aleksandra Stojanova, Suzana Loshkovska, Dusan Bikov

**P-9 DATA ACCESS LAYER IN .NET AND JAVA ENVIROMENT FROM MYSQL
DATABASE SERVER ASPECT**

**Branko Markoski, Miodrag Ivković, Dragica Radosav, Predrag Pecev and
Zdravko Ivanković**

СТРУЧНИ СЕСИИ

AS-1 ВОВЕД НА MSC-S BLADE CLUSTER ВО МРЕЖАТА НА T-MOBILE МАКЕДОНИЈА

Лазар Динов, Благојчо Ѓорѓиевски, Марко Муратовски, Ефтим Бетински

INTRODUCTION OF MSC-S BLADE CLUSTERS IN THE NETWORK OF T-MOBILE
MACEDONIA

Lazar Dinov, Blagojcho Gjorgjievski, Marko Muratovski, Eftim Betinski

AS-2 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НА ГЕОГРАФСКА РЕДУНДАНСА НА ПАКЕТСКАТА ОСНОВНА МРЕЖА ВО T-MOBILE МАКЕДОНИЈА

Лазар Динов, Благојчо Ѓорѓиевски, Десанка Илиевска, Ефтим Бетински

INTRODUCTION TO THE PACKET CORE GEO REDUNDANCY INFRASTRUCTURE

Lazar Dinov, Blagojcho Gjorgjievski, Desanka Ilievska, Eftim Betinski

AS-3 DESIGN OF A SYSTEM FOR MAGNETIZING NEODYMIUM MAGNETS FOR USE IN LOUDSPEAKERS INDUSTRY

Jovanco Spiroski

AS-4 ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА МАКЕДОНСКИ НАРОДНИ ТАНЦИ СО УПОТРЕБА НА ПРОГРАМИРАЊЕ ВО MAYA

Билјана Спирева, Цветан Стоименов, Иван Краљевски

UTILIZING MAYA PROGRAMMING FOR MACEDONIAN FOLK DANCES
VISUALIZATION

Biljana Spireva, Cvetan Stoimenov, Ivan Kraljevski

AS-5 МОДЕЛИРАЊЕ НА КОМПОЗИТНИ ДЕЛОВИ ЗА ПРОЦЕС НА АВТОМАТСКО ПОЛАГАЊЕ

Билјана Наумоска

MODELING OF COMPOSITE PARTS FOR THE PURPOSE OF AUTOMATIC LAYERING

Biljana Naumoska

AS-6 КОНТРОЛА НА ЗАБРЗУВАЊЕ/УСПОРУВАЊЕ КАЈ НУМЕРИЧКИ КОНТРОЛИРАНИТЕ СИСТЕМИ

Дијана Цветкоска

CONTROL OF ACCELERATION/DECELERATION IN NUMERICALLY CONTROLLED
SYSTEMS

Dijana Cvetkoska

Динамичка визуелизација на софтвер

Александра Стојанова¹, Сузана Лошковска²

¹Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Факултет за електротехника и информациски технологии - Скопје, Руѓер Бошковиќ б.б. П. Факс 574, 1000 Скопје,
aleksandra.stojanova@feit.ukim.edu.mk, suze@feit.ukim.edu.mk

Анстракт – Визуелизацијата на софтвер (SV) ги истражува пристапите и техниките за статичко и динамичко графичко претставување на алгоритмите, кодот на програмите и обработените податоци. Визуелизацијата на софтвер, главно се занимава со анализа на програмите и следење на нивниот развој. Целта на ваквата дисциплина е да се подобри разбирањето на софтверот кој е невидлив и нематеријален, особено кога станува збор за сложен софтвер кој опфаќа големи информациски простори. Во оваа статија се презентирани поделбата на визуелизацијата на софтвер и видовите на софтверска визуелизација. Посебен осврт е даден на динамичката визуелизација. Исто така, направен е краток преглед на алатките и системите што често се користат при динамичката визуелизација на софтвер.

Клучни зборови – визуелизација, визуелизација на софтвер, анимација.

1. ВОВЕД

Софтверскиот дизајн е преполн со проблеми кои најчесто се премногу големи и премногу сложени за лесно разбирање и разрешување. Софтверот самиот по себе е сложен, апстрактен и тежок за набљудување. Градењето на софтверот и неговото одржување е различно од создавањето на различите физички предмети, бидејќи му недостасува материјалност и видливост. Иако кодот може да се прикаже текстуално, тоа најчесто не е доволно да се разбере начинот на работа на софтверот. Од друга страна софтверот стапува во интеракција со објектите од физичкиот свет на еден сложен и софистициран начин. Софтверот е динамичен и софтверските развивачи мора да ги земат предвид не само неговите својства, туку и

неговите однесувања со текот на времето, кои исто така, се сложени [1]. Со други зборови, софтверот се креира и одржува како жива материја која се менува во текот на времето. Со цел да се овозможи подобро разбирање на структурата и начинот на функционирање на софтверот се користи визуелизацијата на софтвер.

Визуелизацијата на софтверот опфаќа развој и евалуација на методи за графичко претставување на различни аспекти на софтверот, вклучувајќи ја неговата структура, извршување, како и развојот на самиот софтвер и неговите измени. Визуелизацијата на софтвер комбинира техники од областите како софтверското инженерство, програмските јазици, податочното рударење, компјутерската графика, информациската визуелизација и интеракцијата човек- компјутер [2] [6].

Основата на визуелизацијата на софтвер се состои од креирање на слики од софтверот со користење на визуелни објекти. Визуелните објекти можат да го претставуваат целиот систем, компонентите од софтверот или однесувањето на софтверот за време на неговото извршување, односно работење. Како резултат на ваквото претставување инженерите можат да добијат појасна претстава за структурата на софтверот, да ја разберат логиката на софтверот и да го објаснат неговиот развој [3]. Ефикасните графички претстави можат да обезбедат слики кои се послични на мисловниот модел на корисниците, за разлика од текстуалното претставување на кодот, а со тоа му се овозможува на корисникот подобро да може да го набљудува и да го разбере софтверот [6].

Главниот предизвик на визуелизацијата е да се најде ефективно мапирање на различни софтверски аспекти во графички претстави, користејќи визуелни метафори. Развојното поле на ваквата дисциплина е насочено кон олеснување на човековото разбирање како и кон ефикасно и

ефективно користење на компјутерскиот софтвер [6].

Во глава 2 од овој труд, се опишани повеќе видови и се презентирани различни поделби на визуелизација на софтвер. Во следната глава се презентирани некои од постоечките алатки кои се користеле или тековно се користат за визуелизација на софтвер. И на крај, е даден заклучок за тоа како алатките за визуелизацијата на софтвер влијаат врз развојот на софтверот и колку тие се корисни за употреба.

2. ВИДОВИ НА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА СОФТВЕР

Животниот циклус на развојот на софтверот вклучува активности на управување на проектот, анализа на побарувањата и спецификацијата, архитектурен или системски дизајн, алгоритамски дизајн, кодирање, тестирање, определување на квалитетот, и одржување. На овие активности кои се дел од софтверското инженерство може да им се помогне преку различни аспекти на визуелизацијата на софтвер, вклучувајќи ги визуелното моделирање, визуелизирање на прашањата во базите на податоци, визуелното програмирање, анимацијата на алгоритми, визуелизацијата на кодот или редоследот на извршување на програмите, визуелизација на податоците и визуелизација на документацијата [5]. (Слика 1)



Слика 1. Различни аспекти за визуелизацијата на софтвер [5].

Според тоа колкав дел од софтверот опфаќа визуелизацијата таа може да се подели на визуелизација на единична компонента од системот или визуелизација на системот како целина.

Основната поделба на визуелизацијата на софтвер е на статичка и динамичка визуелизација [6].

Со статичката визуелизација се визуелизира структурата на софтверот, односно при ваквата претстава се користат резултатите добиени при статичка анализа на софтверот. Со помош на Nassi-Shneiderman дијаграмите можат се претставуваат врските меѓу програмските делови [18]. Преку статичкиот начин на визуелизирање може програмските делови да се претстават како јазли а релациите меѓу нив како врски во една графовска структура [6]. Исто така, еден вид на статичка визуелизација на програмите претставуваат и UML дијаграмите. Во поново време во статичката визуелизација на софтвер се користат тридимензионални визуелизации кои се поблиски и поразбирливи за човекот.

Динамичката визуелизација на софтвер се занимава со прикажување на однесувањето на софтверот, на програмските делови или алгоритми. За динамичко визуелизирање најчесто се користат анимации, и тоа анимации на програмски делови или анимации на алгоритми со цел подобро да се разбере програмата, нејзиниот начин на однесување и извршување [6][7]. Анимацијата на програмите овозможува подобро разбирање на внатрешната работа на програмата, а исто така, појасни стануваат предностите и недостатоците кои ги има таа и на тој начин се овозможува и понатамошна оптимизација [7].

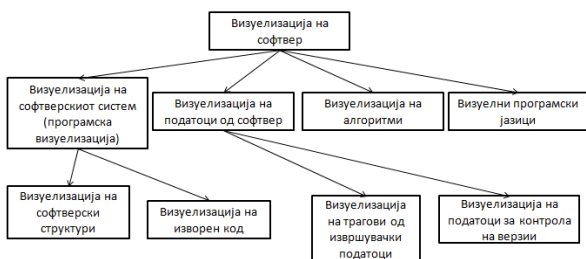
Според поделбата и таксономијата на Маерс визуелизацијата на софтвер може да се подели според тоа што се визуелизира, дали податоци, код или алгоритам, а целата визуелизација може да се подели на статичка и динамичка [6][2]. Тоа е прикажано на Слика 2.

	Статичка	Динамичка
Податоци		
Код		
Алгоритам		

Слика 2. Поделбата на визуелизацијата на софтвер според Маерс [6].

Според друга поделба визуелизацијата на софтвер може да изгледа како на Слика 3: визуелизацијата на софтвер се дели на визуелизација на софтверскиот систем или програмска визуелизација, визуелизација на податоци од софтверот, визуелизација на алгоритми и визуелни програмски јазици. Визуелизацијата на софтверските системи понатаму може да се подели на визуелизација на софтверски структури и визуелизација на изворен код, а визуелизацијата на

податоците од софтверот може да се подели на визуелизација на траговите од извршувачките податоци и визуелизација на податоци за контрола на верзии [8].



Слика 3. Поделба на визуелизацијата на софтвер [8].

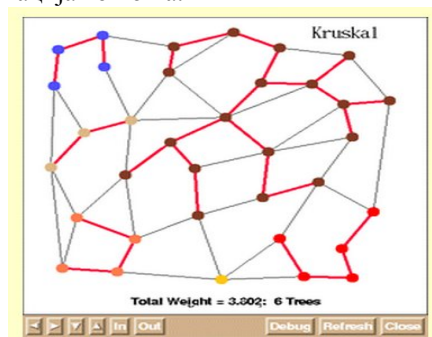
И според тоа за какви цели вообичаено се користи визуелизацијата на софтвер, таа може да се подели на програмска визуелизација и алгоритамска визуелизација. Програмската визуелизација им помага на програмерите, развивачите на софтвер и софтверските инженери, а визуелизацијата на алгоритмите има педагошка цел за изучување на алгоритмите и податочните структури [7].

3. АЛАТКИ ЗА ДИНАМИЧКА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА НА СОФТВЕР

Почетоците за креирање на алатки за визуелизација на софтвер датираат уште од 1960-тите години. Но поголем подем се постигнува во 80 и 90-тите години на минатиот век. Првата анимација на алгоритам била направена во далечната 1966 година, од страна на Ken Knowlton во лабораториите на Бел. Тој ја претставил анимацијата на јазикот L6, кој обработува поврзани листи. Во 1981 било претставено видео, Sorting Out Sorting, кое било креирано од Ronald M. Baecker во универзитетот во Торонто [9][18]. Неговата главна цел била прикажување на работата на подредувачки алгоритми. Во периодот од 1980 и почетокот на 1990-ите биле развиени два система кои имале огромно влијание во развојот на динамичката визуелизација на софтвер. Овие системи се Balsa-I (Brown ALgorithm Simulator and Animator) и TANGO (Transition-based Animation GeneratiOn) [9][16]. И двата система биле развиени на универзитетот Brown. Balsa-I е развиен од Marc Brown и Robert Sedgewick, а TANGO од John Stasko. Balsa-I е интерактивен систем за динамичка визуелизација и анимација на алгоритми кој овозможува претставување на повеќе погледи на програмските податочни структури и може да претстави извршување на повеќе алгоритми истовремено. TANGO воведува нова концептуална платформа за системите за анимација на програми и алгоритми [6][9].

Овие системи имале свои наследници. Единствен наследник на Balsa-I е Balsa-II (1988)[18], кој претставува систем за анимација на програми независен од доменот, манипулира со сликите преку повеќе погледи и обезбедува скриптирање. TANGO од друга страна, има повеќе наследници, а негов директен наследник е XTANGO, направен од страна на Stasko во 1992 [9]. XTANGO овозможува глатки анимации на алгоритми и неговата главна цел е да биде лесен за употреба. Тој е имплементиран на врвот на UNIX и X11 Window системи. Ваквиот систем работи со алгоритми имплементирани во програмскиот јазик C и манипулира со објекти во вид на геометриски слики и линии. Анимациите и промените се состојат од движење, менување на бојата или менување на големината на сликите [9] [10].

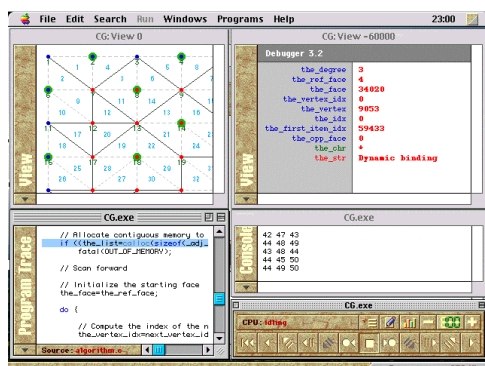
Друг наследник на TANGO е POLKA, што претставува анимационски систем чија главна намена е градење на анимација на програмите, програмските делови и алгоритмите. Ваквиот систем е насочен кон создавање на рамнотежа меѓу моќта за произведување на анимации и лесниот начин на користење [10]. Системот е имплементиран во C++ на врвот на UNIX и X11 Window системи и има потреба од Motif или Athena множества на елементи. POLKA работи со дводимензионални слики, но нејзиното проширување POLKA 3-D може да работи со тридимензионални геометриски објекти. POLKA вклучува интерактивен подсистем наречен SAMBA кој може да се користи за генерирање на анимации од која било програма која може да генерира ASCII [6][9][10]. Постои и JAVA верзија на SAMBA наречена JSamba. На Слика 4 е претставен пример за анимација во Polka.



Слика 4. Анимација на алгоритмот на Крускал со Polka.

Други системи за анимација и динамичка визуелизација на програми се Zeus [17] и Leonardo [11]. Zeus е развиен во универзитетот Brown и заедно со Balsa и Balsa-II се смета за еден од првите интерактивни системи за визуелизација на софтвер [9]. Тој поддржува повеќе синхронизирани погледи и им дозволува на корисниците да ги менуваат погледите и да ги менуваат

претставените податочни елементи. Leonardo претставува интегрирана околина за развој и анимирање на C програми. Ваквиот систем е дизајниран од Camil Demetrescu и Irene Finocchi во 2001. Leonardo дозволува менување, компајлирање и извршување на произволни C програми на виртуелен процесор и корисниците можат да имаат целосна контрола над анимацијата. Исто така, Leonardo поддржува и повеќепроцесорски околин [11]. На Слика 5 е претставен пример за анимација со Leonardo.

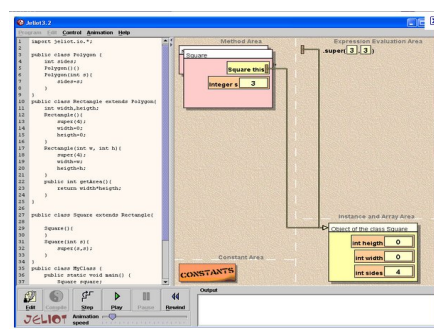


Слика 5. Визуелизација со Leonardo.

Првите системи за динамичка визуелизација биле зависни од платформата на која се развивани, и повеќето од нив не можат да се користат на денешните системи. Но, се прават напори за развивање на системи и алатки за динамичка визуелизација на софтвер кои се независни од платформата и нудат можности за лесен пристап до старите системи [6][9].

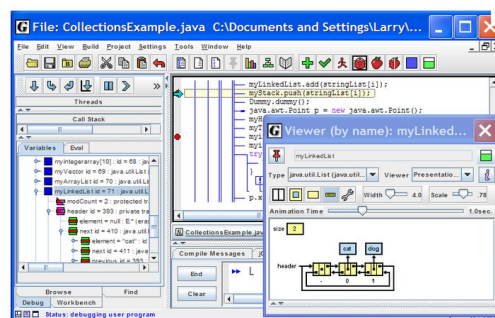
Поновите алатки за визуелизација на софтвер нудат поголеми можности за интеракција со корисникот, подобро следење на програмите, а со тоа и нивно подобро разбирање. Некои од поновите алатки за визуелизација на софтвер се: Jeliot 3, jGRASP, X-Ray, JIVE и Trakla2 [2][4].

Jeliot 3 е најновата верзија од Jeliot која визуелизира како дадена Java програма се интерпретира како анимација. Главната карактеристика на Jeliot е целосната или полу-автоматската визуелизација на податоците и контролните текови. Повиците на методите, променливите и операциите се прикажуваат на екранот со текот на анимацијата, овозможувајќи му на корисникот чекор по чекор да го следи извршувањето на програмите. Jeliot се заснова на концептот на учење со правење и е дизајниран со педагошка цел, која треба да им помогне на корисниците да создадат мисловна претстава за програмата [12]. На Слика 6 е претставен пример за анимација со Jeliot 3.



Слика 6. Визуелизација со Jeliot 3.

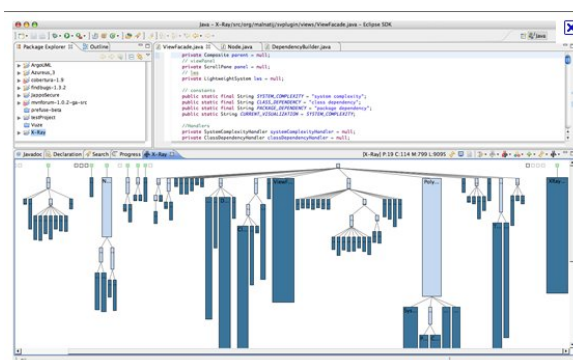
jGRASP (Graphical Representation of Algorithm, Structure, and Process) претставува развојна околина креирана специјално да овозможи автоматско генерирање на софтверски визуелизации за подобрување за разбирањето на софтверот. jGRASP е имплементиран во Java и работи на сите платформи со извршната околина на Java (верзија 1,5 или повисока). jGRASP произведува контролни структурни дијаграми (CSD) за Java, C, C++, Objective-C, Ada, и VHDL, графови за комплексноста на профилот (Complexity Profile Graphs -CPG) за Java и Ada, UML класни дијаграми за Java и има динамички погледи за објекти кои работат со вграден дебагер за Java. Погледите вклучуваат механизам за препознавање на податочни структури и потоа истите ги претставува во презентациониот поглед [13]. На Слика 7 е претставен пример за анимација со JGrasp.



Слика 7. Визуелизација со JGrasp.

X-Ray е додаток (plug-in) на Eclipse за визуелизација на софтвер. X-Ray го визуелизира софтверскиот систем во полиметрични погледи користејќи софтверски метрики. Полиметричен поглед е техника за визуелизација на софтвер збогатена со повеќе софтверски метрики. X-Ray овозможува три полиметрични погледи и тоа: поглед за комплексноста на системот (System Complexity View), поглед во зависност од класите (ClassDependency View) и поглед во зависност од пакетите (Package Dependency View). Полиметричните погледи овозможуваат разбирање на структурата и пронаоѓање на проблемите во софтверските системи во почетните фази на

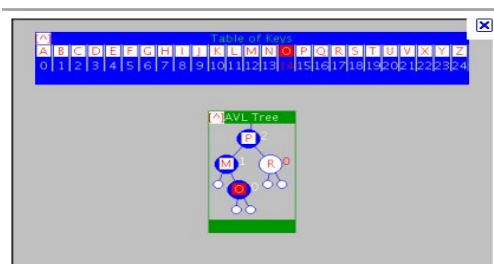
обратното инженерство [2],[14]. На Слика 8 е претставен пример за визуелизација со X-Ray.



Слика 8. Пример визуелизација со X-Ray.

JIVE (Java Interactive Visualization Environment) претставува систем за визуелизација на алгоритми и податочни структури кодирани во Java. Овој систем го поддржува брзиот развој на интерактивните анимации преку објектно ориентираниот пристап. JIVE ја визуелизира состојбата на софтверот за време на извршување како динамичен објектен дијаграм и ја визуелизира историјата на извршување како временски секвентен дијаграм. JIVE користи зумирачки кориснички интерфејс за претставување на алгоритми и содржи колекција на веќе анимирани податочни видови и вклучува податочни структури обезбедени од стандардната библиотека на Java [15].

TRAKLA2 е автоматски систем со вежби за учење на податочните структури, програми и алгоритми, напишан во Java. Овој систем е креиран и одржуван од група за визуелизација на софтвер при Универзитетот за технологија од Хелсинки [9][16]. Системот поддржува автоматизирани пристапни вежби за визуелно симулирање на алгоритми кои се придржувани од друг материјал за изучување на алгоритмите и програмите. Корисничкиот интерфејс е Java аплет кој е прилагоден за секоја вежба посебно [4]. Аплетот вклучува визуелизација на податочни структури и анимации за полено приближување на вежбите кон корисниците и нивно полесно совладување [9]. На Слика 9 е претставен пример за аплет со TRAKLA2.



Слика 9. Аплет од TRAKLA2.

4. ЗАКЛУЧОК

Визуелизацијата на софтвер е дисциплина која е потребна за зачувување на време и средства, за полесно разбирање на софтверот, за подобрување на продуктивноста и квалитетот на софтверот за полесно управување со сложеноста и за поедноставно наоѓање на грешките во софтверските елементи [4][6]. Од постоечките алатки за динамичка визуелизација на софтвер, сите го претставуваат софтверот од различни аспекти и нудат начини за негово изучување и разбирање. Но, постојат недостатоци кај системите и алатките за визуелизација: некои се зависни од платформата на кои се користат, некои не можат да се користат на денешните системи, други се тешко проширливи или бараат познавање на посебни програмски јазици.

Резултатите од прегледот на алатките за визуелизација на софтвер, покажуваат дека тие, секоја на свој начин го прикажува софтверот преку слики или анимации и не може да се издвои униформна алатка која може да работи за сите платформи и на сите програмски јазици и да може да ги прикажува деталите, како и софтверот во целина.

Сепак, користењето на ваквите алатки за визуелизација на софтвер во голема мера го олеснуваат неговото разбирање, затоа нивниот подем е во тек и постојано се создаваат поусовршени и посоефицицирани алатки и методи за визуелизација.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] M. Petre, Ed de Quincey: A gentle overview of software visualization, PPiG Newsletter – September 2006. <http://www.ppig.org/newsletters/2006-09/1-overview-swviz.pdf>
- [2] K. Nur, H. Sarwar: Software Visualization Tools for Software Comprehension, The Fourth International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, 2010, pp. 185-191.
- [3] J. Maletic, A. Marcus, M. Collard: A Task Oriented View of Software Visualization, Department of Computer Science Kent State University, IEEE 2002. .
- [4] A. Korhonen, L.Malmi: Taxonomy of Visual Algorithm Simulation Exercises, Helsinki University of Technology, Third Program Visualization Workshop, 2004.

- [5] K. Zhang: Software Visualization- from theory to practice Kluwer Academic publisher Group, 2003.
- [6] S. Diehl: Software Visualization - Visualizing the Structure, Behavior, and Evolution of Software, Springer 2007.
- [7] A. Kerren and J. Stasko: Algorithm Animation-Introduction", *Software Visualization State of the Art Survey*, Springer Lecture Notes in Computer Science LNCS 2269, (Editor: Stephan Diehl), 2002, Chapter 1, pp. 1-15.
- [8] J. Maletic, A. Marcus, M. Collard: A Task Oriented View of Software Visualization", at the IEEE Workshop of Visualizing Software for Understanding and Analysis (VISOFT'02), Paris France, June 26, 2002, pp. 32 - 40.
- [9] V. Karavirta: Facilitating Algorithm Animation Creation and Adoption in Education, Chapter 3 Algorithm Animation. Espoo, December 7, 2007, pp. 17-33.
- [10] J. Stasko: Using Student-Built Algorithm Animations as Learning Aids, ACM, 1997.
- [11] P. Crescenzi, C. Demetrescu, I. Finocchi and R. Petreschi: Reversible Execution and Visualization of Programs with LEONARDO, *Journal of Visual Languages & Computing*, 2000, pp. 125-150.
- [12] A. Moreno, N. Myller and R. Bednari: Jeliot 3, an Extensible Tool for Program Visualization, 5th Annual Finnish / Baltic Sea Conference on Computer Science Education. November 17 - November 20, 2005. <http://cs.joensuu.fi/jeliot/files/Jeliot3-Koli05.pdf>
- [13] J. Cross, II, T. Dean Hendrix: jGRASP: an integrated development environment with visualizations for teaching Java in CS1, CS2, and beyond, ACM 2007, pp. 170-172.
- [14] J. Malnat: *X-Ray - An Eclipse Plug-in for Software Visualization*. University of Lugano, 2007.
- [15] G. Cattaneo, P. Faruolo, U. Ferraro Petrillo, Giuseppe F. Italiano: JIVE: Java Interactive Software Visualization Environment, IEEE 2004.
- [16] J. Hyvonen and L. Malmi: TRAKLA – a system for teaching algorithms using email and a graphical editor. In *Proceedings of HYPERMEDIA in Vaasa*, 1993, pp. 141–147.
- [17] Marc H. Brown and John Hershberger: Color and sound in algorithm animation. *Journal Computer* 1992, pp.52–63.
- [18] Blaine A. Price, Ronald M. Baecker, and Ian S. Small: A Principled Taxonomy of Software Visualization, *Journal of Visual Languages and Computing*, 1994, pp. 211-266.

Summary

DYNAMIC VISUALIZATION OF SOFTWARE

Aleksandra Stojanova¹, Suzana Loshkovska¹

¹“Sv. Kiril i Metodij” University - Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies - Skopje, Ruger Boskovik, b.b. P.O.Box 574, 91000 Skopje,
aleksandra.stojanova@feit.ukim.edu.mk, suze@feit.ukim.edu.mk

Abstract – Software visualization (SV) explores the approaches and techniques for static and dynamic graphical representation of the algorithms, programs (code) and processed data. Software visualization, mainly deals with the analysis of programs and monitoring their development. The purpose of this discipline is to improve understanding of the software that is invisible and intangible, especially when software is complex and

includes large information spaces. In this article a software visualization classification and different types of software visualization are described. A special emphasis to dynamic visualization and an overview of tools and commonly used systems and the most widely used tools for dynamic visualization of software are presented.

Key words - software visualization, dynamic software visualization, animation